Verkrijgbaar bij den Phytopathologischen Dienst. franco p. p.
PRIJS f 0.35

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN VAN DEN PHYTOPATHOLOGISCHEN DIENST TE WAGENINGEN No. 16.

DE AARDAPPELWRATZIEKTE IN NEDERLAND



DECEMBER 1920
DRUK H. VEENMAN, WAGENINGEN.

DE AARDAPPELWRATZIEKTE.

Ziekteverschijnselen. De aardappelwratziekte is kenbaar aan aan de wratachtige vervormingen van de bladorganen der aardappelplant onder en even boven de oppervlakte van den grond. Het meest typisch treden deze vergroeiïngen op aan de knollen, welker „oogen", d.w.z. de knoppen, tot meer of minder omvangrijke wratten zijn vervormd. Bij minder vatbare soorten of bij lichte aantasting zijn de wratten klein en weinig opvallend; bij sterkere aantasting kunnen zij een grooten omvang verkrijgen, terwijl op zeer sterk besmetten grond deze omvang zoo groot kan worden, dat de geheele aardappel tot zulk een wrat is overgegaan (fig. 6, plaat II). Het is vooral bij lichte aantasting duidelijk, dat de wratten uitsluitend door vervorming van de knoppen ontstaan (fig. 3, plaat II). Men vindt ze dus niet op de schil tusschen de „oogen".

Ook de eigenlijke loofbladeren kunnen tot wratten worden vervormd en wel het meest die, welke voorkomen aan de spruiten, die zich in Juni of Juli in de oksels der onderste bladeren ontwikkelen. Deze worden dan tot dikke, groene, bloemkoolachtige massa's vervormd. Hetzelfde geschiedt met die spruiten, welke later dan de eerst gevormde naast deze boven den grond komen; zij gaan juist aan de oppervlakte van den grond over tot dezelfde groote, groene, bloemkoolachtige massa, die in de bladoksels kunnen ontstaan en die wel een doorsnede van 8 c.M. en meer kunnen bereiken (fig. 1, plaat I). Het is zoowel aan de vervormingen der knoppen in de bladoksels van den hoofdstengel, als aan die, welke gevonden worden aan zijstengels, die op eenigen afstand van de hoofdstengels uit den grond komen, dat de wratziekte gedurende den groeitijd ook door veldinspectie kan worden waargenomen. Men zij er echter op bedacht, dat deze dikke, groene wratten in Augustus bij warm, vochtig weer spoedig in rotting overgaan, waardoor men ze niet meer kan terugvinden. Hetzelfde kan geschieden met de wratten aan de knollen en de geheel tot wrat vervormde knollen. Alle aan de knollen gevormde wratten zijn in jeugdigen toestand wit van kleur en hard, maar spoedig, nadat zij grooter en losser geworden zijn, gaan ze in rotting over, welke rotting zich in het

overigens gezonde weefsel van licht aangetaste knollen kan voortzetten.

In Engeland is zelfs waargenomen, dat bloembladen door de wratziekte waren vervormd; in ons land zijn bladvervormingen niet hooger dan ongeveer 15 c.M. boven den grond gevonden. Behalve de hier beschreven vervormingen, die tot bepaalde plaatsen beperkt blijven, oefent de wratziekte geen enkelen anderen invloed op het loof der aardappelplant uit. Zelfs van zeer sterk aangetaste planten is het loof overigens normaal ontwikkeld en goed van kleur. Niet alleen aan de knollen, maar aan alle onderaardsche deelen, die knoppen (en dus ook bladeren) vormen, kan de wratziekte wratten te voorschijn roepen. Zeer vaak ook vindt men wratten aan de stolonen (onderaardsche stengels), die ontstaan zijn uit knoppen, welke in normale omstandigheden tot een aardappel zouden zijn uitgegroeid. Men raadplege hierbij de afbeeldingen 1 en 2 op plaat I.

Oorzaak van de ziekte. De hier beschreven wratten en bloemkoolachtige vergroeiïngen worden veroorzaakt door een parasiet, die in de bladorganen binnendringt en deze tot abnormalen groei prikkelt. Deze parasiet behoort tot een groep van de laag ontwikkelde wierzwammen, n.l. tot de Chytridineeën. Deze groep is na verwant aan de meer bekende Peronosporeeën, waartoe o.a. de zwam behoort, die de gewone aardappelziekte veroorzaakt. De tot de Chytridineeën behoorende zwammen onderscheiden zich echter door het gemis van een eigenlijk zwamdradenweefsel, zooals dat bij de zwam van de aardappelziekte en andere hooger ontwikkelde zwammen voorkomt. De zwam, die de oorzaak is van de wratziekte, draagt den naam van *Chrysophlyctis endobiotica*; zij leeft binnen in de door haar aangetaste cellen van de aardappelplant. Wanneer men een wrat van een zieken aardappel mikroskopisch onderzoekt, vindt men even onder de oppervlakte in de zieke cellen vrij groote bruine lichaampjes, die de voortplantingsorganen, in dit geval z.g. „sporangiën'' [1]), van den parasiet zijn (fig. 7, plaat II). Deze sporangiën zijn voorzien van een dikken wand, die hen bestand doet zijn tegen ongunstige invloeden, als koude en uitdroging; zij zijn dan ook

---

1) Een sporangium of sporendoos noemt men bij de wierzwammen eene cel waarbinnen zich, wanneer het rijpe sporangium in water is terecht gekomen, door deeling van het protoplasma een aantal afzonderlijke, z. g. zwermsporen vormen, die naar buiten treden en zich door middel van een zweepdraad eenigen tijd kunnen voortbewegen.

bestemd voor overwintering. Zooeven werden deze sporangiën vrij groot genoemd; dit is natuurlijk maar betrekkelijk, n.l. in verhouding tot sporen van andere zwammen; in werkelijkheid zijn de lichaampjes zóó klein, dat er gemakkelijk 300 op een vierkanten millimeter geplaatst kunnen worden. Men kan dus hieruit begrijpen, welk een geweldig aantal er reeds in een kleine wrat aanwezig kan zijn. Door het verrotten der wratten komen de sporangiën in den bodem terecht; in het volgend voorjaar komen dan de zwermsporen er uit vrij, die in de jonge, groeiende bladorganen van de aardappelen binnendringen. Waarschijnlijk komen niet alle sporangiën reeds het volgend jaar tot ontwikkeling, maar blijft een zeker, vrij groot percentage, ook al zijn de omstandigheden gunstig, nog tot een volgend jaar rusten, zoodat zich elk jaar slechts in een deel der sporangiën de zwermsporen ontwikkelen; dit zou althans verklaren, hoe het mogelijk is, dat een eenmaal besmet land tot 10 jaar lang besmet blijft. Men heeft nl. waargenomen, dat zelfs, als in 10 jaar geen aardappelen op besmet land waren geteeld, een volgende oogst weer sterk aangetast werd. Het zou echter ook kunnen zijn, dat de zwam òf saprophytisch in den grond, óf in enkele onkruiden kan leven, zonder daar zoo in het oog vallende verschijnselen als bij aardappelen in het leven te roepen. Bij potproeven is het n.l. gelukt de aan aardappel verwante onkruidsoorten bitterzoet *(Solanum dulcamara)* en zwarte nachtschade (*Solanum nigrum*) met de ziekte te infecteeren; op het veld heeft men de ziekte echter nog nimmer bij deze planten aangetroffen. Ook is het mogelijk, dat alleen bij aanwezigheid van levende aardappelplanten de zwermsporen actief worden; over den aard van den invloed, welken die planten dan dus zouden moeten uitoefenen op de sporangiën, is niets bekend. Mocht dit inderdaad het geval zijn, dan zou het te begrijpen zijn, dat de ziekte optreedt, zoodra weer aardappelen op een besmet terrein worden geteeld, wanneer dit althans geschiedt voordat alle sporangiën gestorven zijn. Hoelang deze in den grond in latenten toestand kunnen overblijven, moet nog nauwkeurig worden vastgesteld; zooals reeds werd gezegd, kunnen zij het zeker 10 jaar uithouden.

Daar behalve een voldoend hooge temperatuur, water noodig is om de zwermsporen uit de sporangiën te doen vrij komen, is het duidelijk, dat de hevigheid van aantasting afhankelijk is van den aard van den bodem en de weersgesteldheid; hoe natter beide zijn, hoe meer kans er is op sterk optreden van de ziekte.

Behalve de besproken wintersporen, worden in zeer jonge wratten ook nog gelijksoortige, echter meer dunwandige sporan-

giën als zomersporen gevormd; uit deze komen reeds in het weefsel zelf de zwermsporen vrij en dringen in de aangrenzende cellen binnen.

De aanwezigheid van de zwam prikkelt de cellen aanhoudend tot sterker deeling, waarvan dus buitengewoon snelle groei van het aangetaste orgaan het gevolg is, zonder dat dit echter tot normale ontwikkeling kan komen, omdat de parasiet telkens weer in de nieuw gevormde cellen binnendringt.

Zijn eenmaal een of meerdere zwermsporen in een cel van de aardappelplant aanwezig, dan vormen zij tezamen een massa protoplasma, een z.g. plasmodium, dat spoedig in grootte toeneemt en de kern van de aardappelcel geheel in zich opneemt, tengevolge waarvan deze te gronde gaat en verschrompelt. Het plasmodium verdeelt zich ten slotte in afzonderlijke deelen, die zomer of wintersporangiën worden en wel naar gelang zij zich met een dunnen of met een dikken wand omgeven. Het verdere lot van deze sporangiën werd boven reeds beschreven.

Verbreiding. De verbreiding van de zwam geschiedt door het gebruik van aangetast pootgoed of wel door het op andere wijze versleepen van aangetaste knollen en door overbrenging van grond, afval of mest, die de sporen van de zwam bevatten. Verbreiding door de lucht is, in verband met de levenswijze van de zwam, buitengesloten.

Door het eenmalig gebruik van pootgoed, dat de zwam, zij het in nog zoo geringe mate, bevat, kan men dus de ziekte op een perceel brengen. Het is dus zeer wel mogelijk, dat van een groot perceel een zeer nauwkeurig te omschrijven deel met wratziekte besmet is, indien de verbouwer op dat perceelgedeelte de ziekte heeft overgebracht. De daaromheenliggende terreinen kunnen zeer lang onbesmet blijven. In hoofdzaak schijnt de verbreiding op een perceel te geschieden door de grondbewerking en door voortgezet gebruik van aangetast pootgoed. Zijdelingsche verbreiding door den grond naar naastgelegen perceelen kan voorkomen, maar voorzoover dit kon worden nagegaan, schijnt deze, indien de afscheiding door een greppel of niet te smal pad plaats vindt, niet belangrijk te zijn.

Dat vooral het pootgoed een belangrijke rol speelt bij de overbrenging der ziekte, kan o.a. hieruit worden afgeleid, dat als bij een verbouwer op één zijner perceelen de wratziekte wordt geconstateerd, het vrij zeker is, dat de ziekte op al zijn perceelen voorkomt. Ook de overbrenging van de ziekte naar andere landen (b.v. Amerika) moet aan besmet pootgoed worden toegeschreven.

Het is wel waarschijnlijk, dat mest en afval van aardappelen

in ons land er toe hebben medegewerkt, de ziekte in de besmette omgeving te verspreiden. Immers komt de ziekte bij ons vrijwel uitsluitend voor op kleine perceelen, die door de huurders of eigenaren zelf worden bebouwd en die al hun keukenafval op den mesthoop werpen. Zoo zijn de schillen van eenigszins wratzieke aardappelen dus in mest terechtgekomen; zoo ook de mest van huisdieren (geit, varken), die met ongekookte wratzieke aardappelen (kriel) zijn gevoederd. Ook deze bevat de ziektekiemen, omdat deze, zonder gedood te worden, het darmkanaal kunnen passeeren. In het buitenland heeft men dezelfde ervaring opgedaan.

Schade. De schade, die door de wratziekte wordt veroorzaakt, kan direct of indirect zijn. Hoewel de ziekte in ons land blijkbaar nog slechts sedert korten tijd voorkwam, was in verscheidene gevallen de directe schade groot, doordat een aanzienlijk deel der knollen in den grond verrotte. Op sterk besmet terrein is het voorgekomen, dat geheele rijen planten werden gerooid, zonder dat één goede knol werd gevonden (Zandpad, Winschoten). Gelijksoortige opgaven vindt men in de buitenlandsche literatuur vermeld. Maar ook bij geringere aantasting krijgt men een minderwaardig product, dat niet zeer geschikt is voor bewaring, en dat zelfs minder geschikt voor consumptie kan zijn. Een zeer lichte aantasting heeft echter geen nadeeligen invloed op de grootte van den oogst, omdat dan geen uitval door rotting plaats heeft, maar na elken verbouw van aardappelen blijkt de ziekte te zijn toegenomen. Vooral bij voortgezetten aardappelverbouw (op arbeidersperceelen) neemt daardoor de ziekte snel in omvang toe. Reeds het tweede jaar na het gebruik van besmet pootgoed kan de ziekte boven den grond aan de planten worden waargenomen.

Getallen, waaruit de grootte der directe schade blijkt, zijn niet bekend. De beteekenis dezer schade blijkt echter duidelijk genoeg uit de mededeeling, dat in Engeland de wratziekte thans tot de ernstigste en schadelijkste aardappelziekten behoort.

De indirecte schade is van geheel anderen aard. Deze bestaat hierin, dat vele landen maatregelen nemen, om den invoer van wratziekte binnen hunne grenzen te voorkomen. Het is duidelijk dat deze maatregelen het scherpst zijn tegen landen, waar de ziekte reeds voorkomt. De Vereenigde Staten van Amerika hebben zelfs den invoer van aardappelen uit alle landen, waar wratziekte voorkomt of die zij als verdacht beschouwen, verboden. Andere landen eischen overlegging van eene verklaring, waaruit de afwezigheid van de ziekte in de in te voeren partij

of wel de afwezigheid in een meer of minder uitgestrekt gebied rondom de plaats, waar de aardappels gegroeid zijn, blijkt. Het is duidelijk, dat zulke maatregelen den uitvoerhandel en, voor een exporteerend land als het onze, dus ook de cultuur belemmeren.

Het is dan ook van groote beteekenis, dat de bestrijding der ziekte zoo krachtig mogelijk wordt gevoerd. Deze bestaat in ons land in een verbod van verbouw van aardappelen, of wel een vergunning tot den verbouw van voor wratziekte geheel onvatbare soorten, op met deze ziekte besmette gronden. Wordt dit verbouwverbod krachtig gehandhaafd en wordt tevens door een intensieve inspectie getracht, alle besmette perceelen op te sporen, dan moeten hierin voldoende waarborgen gelegen zijn, den uitvoer van de wratzieke partijen te voorkomen.

Verspreiding van de wratziekte. 1. *Buiten Nederland.* De aardappelwratziekte is het eerst beschreven in Hongarije in 1896. Daaruit mag echter nog niet worden afgeleid, dat deze ziekte in dat land ook het hevigst optreedt. Betrouwbare gegevens hierover bezitten we niet. Het is echter wel waarschijnlijk, dat de ziekte haar grootste uitbreiding heeft verkregen in Engeland en Schotland. Met zekerheid kent men haar in Engeland sinds 1898, maar volgens betrouwbare mededeelingen zouden de typische ziekteverschijnselen reeds omstreeks 1880 en zelfs nog veel eerder (ongeveer 1860 zijn waargenomen); in Schotland dateeren de eerste betrouwbare berichten van omstreeks 1876. Het is niet uitgemaakt of de wratziekte in Engeland inheemsch is of van buitenaf ingevoerd. Zeker is het echter, dat de ziekte zich daar over een groote uitgestrektheid heeft verbreid, zoodat vooral het Noordwestelijk deel van Engeland en het Zuidelijk deel van Schotland zeer sterk besmet zijn. Het zijn daar niet alleen de kleine perceelen (van particulieren en arbeiders) maar ook de gewone bouwgronden, waarop de ziekte voorkomt.

In Duitschland schijnt de wratziekte zich, vooral in de laatste jaren, ook vrij sterk te hebben uitgebreid. Betrouwbare en gedetailleerde gegevens zijn nog niet te verkrijgen, maar in Westfalen, de Rijnprovincie, Saksen en om Hamburg en Lübeck zijn reeds vele gevallen waargenomen. Ongetwijfeld is het verbreidingsgebied der ziekte echter nog veel grooter. In hoofdzaak schijnen het hier de kleine perceelen in industriegebieden en om de steden te zijn, die besmet zijn.

Verder bestaan er gegevens omtrent het voorkomen van de ziekte in Zweden en Noorwegen en enkele gevallen in Ierland. België schijnt nog vrij te zijn, maar wordt door Amerika als verdacht beschouwd in verband met het verkeer, dat tijdens

de bezetting gedurende den oorlog met het besmette Duitschland bestond. In Frankrijk heeft men de wratziekte nog niet gevonden; evenmin in Denemarken. Deze beide landen zijn nog steeds voor export van aardappelen naar Amerika toegelaten.

Buiten Europa is tot nu toe de wratziekte álleen gevonden in de Vereenigde Staten van Amerika (Pennsylvania en West-Virginia). In deze gevallen is de ziekte met besmet pootgoed overgebracht.

2. *In Nederland.* In het najaar van 1915 werd het eerste geval van aardappelwratziekte in Nederland ontdekt, doordat de heer F. P. Hil, landbouwonderwijzer te Winschoten, eenige aardappelen ten onderzoek zond, waarvan hij vermoedde, dat zij aan de ziekte leden. Dit vermoeden bleek juist te zijn. De aardappelen waren afkomstig van een particulier, die in zijn tuin, gelegen aan het Zandpad te Winschoten, voor eigen gebruik aardappels verbouwde. Een onmiddellijk ter plaatse ingesteld onderzoek toonde aan, dat in verscheidene tuintjes in deze omgeving de ziekte voorkwam. Met medewerking van den Groninger Landbouwbond werden zooveel mogelijk alle aangetaste partijen, die nog konden worden opgespoord, opgekocht en onschadelijk gemaakt. Doordat de aardappelen reeds geoogst waren, kon aan het onderzoek in het najaar van 1915 geen groote uitbreiding worden gegeven.

Het volgende jaar werd in de omgeving van de in 1915 besmet bevonden pereeelen, een nauwkeurig onderzoek ingesteld bij het te velde staande aardappelgewas en bij de knollen gedurende den rooitijd, met het gevolg, dat een aantal nieuwe gevallen werd vastgesteld. Verreweg de meeste perceelen waren in de directe omgeving der reeds vroeger besmet bevonden terreinen gelegen. Eenige aanwijzingen brachten ons ook in naburige gemeenten, waarin eveneens de ziekte op een aantal in elkaars onmiddellijke omgeving gelegen perceelen werd gevonden. Enkele verspreid liggende besmette perceelen te Heiligerlee (gemeente Scheemda), bleken door één particulier te zijn gehuurd en bebouwd; hetzelfde was het geval met enkele perceelen te Oostwold (gemeente Midwolda).

In 1916 werd de ziekte vastgesteld in 4 gemeenten, n.l. Winschoten, Midwolda, Scheemda en Wedde. In de drie eerstgenoemde gemeenten werden in de daaropvolgende jaren nieuwe gevallen van wratziekte geconstateerd; in Wedde is het ondanks nauwkeurig onderzoek, tot één geval beperkt gebleven. Al deze perceelen liggen ten hoogste 9 K.M. van Winschoten verwijderd (fig. 8, plaat III fig. 9, 11 en 12 plaat IV). Eerst in 1918 werd, door bemiddeling van den heer Graver, landbouwonder-

wijzer te Nieuw-Weerdinge, een geval van wratziekte vastgesteld op een verder van Winschoten gelegen perceel, n.l. in de Roswinkeler venen (gemeente Emmen). In deze omgeving werden in 1920 nog enkele perceelen besmet bevonden (fig 10, plaat IV.)

De oppervlakte der terreinen, waar de ziekte werd gevonden en die in verband daarmede door den Minister van Landbouw, Nijverheid en Handel zijn besmet verklaard met aardappelwratziekte, blijkt uit het volgende overzicht:

	Winschoten.		Midwolda.		Scheemda.		Wedde.		Nieuw-Weerdinge		te zamen
	Aantal perceelen	Oppervl. in H.A.	Aantal perceelen	Oppervl. in H.A.	Aantal perceelen	Oppervl. in H.A.	Aantal perceelen	Oppervl. in H.A.	Aantal perceelen	Oppervl. in H.A.	
1916	45	26.22.68	8	7.27.16	4	1.57.00	1	0.45.20	—	—	35.52.04
1917	10	1.28.36	3	4.12.41	—	—	—	—	—	—	5.40.77
1918	23	5.57.68	2	0.67.54	—	—	—	—	—	—	6.25.22
1919	9	6.77.60	3	6.69.85	6	2.02.40	—	—	1	0.60.50	16.10.35
1920	10	5.44.62	3	0.46.44	1	0.42.24	—	—	6	5.76.50	12.09.80
totaal	97	45.30.94	19	19.23.40	11	4.01.64	1	0.45.20	7	6.37.00	75.38.18

Vrijwel alle tot nu toe geconstateerde gevallen van wratziekte, in de gemeenten Winschoten, Midwolda, Scheemda en Wedde, zijn waargenomen op gronden, die bij particulieren (meestal arbeiders) in gebruik zijn. De oogst van deze gronden is daar steeds voor eigen verbruik bestemd geweest; in zeer enkele gevallen werden op besmet bevonden land vroege aardappelen geteeld, die in Winschoten langs de huizen werden verkocht. De perceelen te Nieuw-Weerdinge (Roswinkeler Venen) behooren bij kleine boerderijen, die aardappels voor de fabriek telen.

Waarschijnlijk is de ziekte op die perceelen snel toegenomen, omdat daarop zeer vaak aardappelen in opeenvolgende jaren geteeld werden; immers de arbeiders huren deze perceelen om daarop hun wintervoorraad te verbouwen. Het is echter tevens zeer waarschijnlijk, dat deze ziektegevallen geen aanleiding zijn tot het overbrengen van de ziekte naar andere perceelen en naar andere streken, aangezien daarop geen pootgoed voor den handel is gekweekt. Slechts in zeer enkele gevallen bleek pootgoed van besmette perceelen (voordat deze als zoodanig waren herkend) verkocht te zijn.

De in de jaren 1916—'20 waargenomen gevallen zijn dan ook in zooverre slechts nieuw, dat zij niet eerder geconstateerd waren.

In vele gevallen is met zekerheid vastgesteld, dat de ziekte reeds een aantal jaren op het perceel voorkwam. Gevallen, dat de ziekte slechts enkele jaren aanwezig was, kwamen slechts zelden voor.

De oorsprong van de ziekte in ons land is niet gevonden. Op de ergst aangetaste perceelen (Winschoten, Zandpad) bleek de ziekte in 1915 reeds minstens 8 jaar voor te komen, maar het juiste tijdstip van het eerste optreden was niet bekend. Evenmin kan dit op de meeste perceelen, waar de ziekte in mindere mate en dus waarschijnlijk ook sinds korter tijd voorkwam, meer worden nagegaan. Slechts in enkele gevallen kon, waar het nieuw in cultuur gebrachten grond betrof, de oorsprong der ziekte worden vastgesteld en bleek dan, dat het pootgoed uit een besmette omgeving was betrokken. Het verbod tot het verbouwen van aardappelen op met wratziekte besmet verklaarde perceelen heeft daaraan echter, zoodra een perceel besmet was bevonden, onmiddellijk een einde gemaakt.

Bestrijding. Geen enkele methode, die ter directe bestrijding van de aardappelwratziekte is beproefd, is doeltreffend gebleken. In vrijwel alle landen, waar de ziekte voorkomt, heeft men meer of minder uitgebreide proeven genomen, om den grond te ontsmetten, maar nergens is het resultaat zoo gunstig geweest, dat men daarop een zekere bestrijdingsmethode heeft kunnen baseeren. In Zweden gaf aanvankelijk een formalinebehandeling van den grond gunstige resultaten, maar op den duur is dit middel ook onvoldoende gebleken. In ons land zijn beproefd: formaline, carbolineum, creoline, kopervitriool. Laatstgenoemd middel gaf eenig, maar nog zeer onvoldoend resultaat. Hetzelfde is in het buitenland wel eens het geval geweest met zwavel, maar ook dit middel heeft geen blijvend gunstige uitkomsten gegeven. Als het beste bewijs, dat van een grondbehandeling weinig heil is te verwachten, kan dienen, dat in het land, waar de wratziekte den grootsten omvang heeft verkregen en waar zij tot de meest ernstige aardappelziekten behoort, n.l. in Engeland, geen enkel grondontsmettingsmiddel meer wordt toegepast, maar dat men zich bepaalt òf tot het staken van den aardappelverbouw òf slechts voor wratziekte onvatbare variëteiten teelt. Om verdere verspreiding van de ziekte in ons land te voorkomen, is het daarom noodzakelijk, dat op besmette gronden alleen volstrekt onvatbare soorten worden verbouwd. Deze regel zal bij ons dan ook streng worden toegepast.

Het onderzoek naar de vatbaarheid van aardappelvariëteiten voor wratziekte heeft dan ook in de laatste jaren een grooten

omvang genomen. Vooral in Engeland, waar de ziekte de meeste beteekenis heeft verkregen, heeft men zich daarmede beziggehouden, maar ook in Duitschland en in ons land zijn talrijke soorten beproefd. Gebleken is, dat er werkelijk soorten zijn, die volkomen onvatbaar zijn. Er zijn soorten, die jaren lang op besmetten grond geteeld zijn en nooit het geringste spoor van aantasting hebben vertoond. Andere werden slechts in geringe mate aangetast, terwijl er vele soorten zijn, waaronder zeer gewilde, die in hevige mate werden aangetast.

Van de in ons land het meest verbouwde geelvleezige soorten, is tot nu toe geen enkele onvatbaar voor de ziekte gebleken. Bravo, Eigenheimer, Zeeuwsche blauwe, en Roode Star worden alle aangetast; de Roode Star nog het minst, de Bravo het meest. Van de vroege soorten lijden Schoolmeesters en Andijker muizen zeer sterk. Witvleezige soorten als Industrie, worden eveneens aangetast. Alleen Ceres is onvatbaar gebleken, maar deze is als eetaardappel niet zeer gewild. Het onderzoek wordt nog voortgezet.

In Engeland heeft men een groot aantal soorten in cultuur, die onvatbaar zijn gebleken voor de wratziekte; men is daar te lande de meening toegedaan, dat een soort, die onvatbaar blijkt te zijn, onder alle omstandigheden onvatbaar blijft. Een verkorte lijst van zulke soorten vindt men hierachter in bijlage 1.

Volgens Duitsche onderzoekers echter kan men niet spreken van voor wratziekte absoluut onvatbare soorten; de onvatbaarheid bestaat slechts bij verbouw onder normale omstandigheden en bij gebruik van volkomen gezond pootgoed. Indien een aardappelsoort z.g. degeneratie-verschijnselen gaat vertoonen, (welke verschijnselen volgens onderzoekingen van Prof. Quanjer geweten moeten worden aan de mozaïek- of aan de bladrolziekte), trad in meerdere of mindere mate de wratziekte op, terwijl dezelfde soort, geteeld uit pootgoed, dat volkomen gezond was, vrij bleef van de ziekte. In bijlage II wordt een lijst gegeven van de soorten, die in Duitschland onvatbaar of althans zeer weinig vatbaar bleken te zijn; zooals daaruit blijkt, stemmen de opvattingen van de onderzoekers niet geheel overeen, zoodat feitelijk op het oogenblik in slechts een drietal soorten n.l. Danusia (gekweekt door Dolkowski), Jubel en Juli, (beiden gekweekt door Paulsen) ook na langer voortgezette cultuur geen wratziekte is geconstateerd.

Waarop overigens vatbaarheid of onvatbaarheid berust, is nog onbekend.

Wettelijke regeling der bestrijding in Nederland. De regeling

van de bestrijding der aardappelwratziekte is in ons land reeds vroeg ter hand genomen. Vóór de ziekte bij ons was waargenomen, zijn, in verband met den grooten omvang, die de ziekte vooral in Engeland en Schotland bleek te bezitten, maatregelen genomen, om zoo noodig de ziekte te *weren*. In Friesland toch werden vrij groote hoeveelheden Schotsch pootgoed telken jare ingevoerd, waarvan de oogst vooral naar Engeland werd uitgevoerd. Hoewel dit pootgoed in het algemeen met zorg werd uitgekozen, is toch de wenschelijkheid overwogen, om den invoer daarvan te verbieden of niet dan voorwaardelijk toe te staan, indien dit voor onze kulturen gewenscht bleek. Het in het leven roepen van dergelijke maatregelen kan immers niet alleen noodig zijn, om de ziekte met grooter zekerheid te weren, maar ook om den handel op andere landen (in dit geval de Vereenigde Staten van Amerika) in stand te houden, als deze landen het geven van uitvoervergunningen van het bestaan van zulke maatregelen afhankelijk maken.

Bij Koninklijk besluit van 23 Januari 1914 (Staatsblad no. 25) werden bepalingen uitgevaardigd, die het mogelijk maakten, de aardappelwratziekte (en de zgn. poederschurft) *te weren*. Dit Koninklijk besluit werd vervangen door de wet van 13 Juli 1914 (Staatsblad no. 324), toen de wetgevende macht zich met de voorloopig uitgevaardigde bepalingen had vereenigd.

Nadat in October 1915 de aanwezigheid van de ziekte in ons land was vastgesteld, zijn bij Koninklijk besluit van 3 Maart 1916 (Staatsblad no. 100) bepalingen uitgevaardigd *ter bestrijding* van de aardappelwratziekte, waarna de bepalingen van de wet van 13 Juli 1914, met die van laatstgenoemd Koninklijk besluit vereenigd werden in de wet van 1 Juni 1918 (Staatsblad no. 108) houdende bepalingen tot wering en bestrijding van ziekten van aardappelen. Zie bijlage III.

De belangrijke bepalingen uit deze wet zijn:

1e. dat het verboden is aardappelen te verbouwen op perceelen of gedeelten van perceelen, die door den Minister van Landbouw, Nijverheid en Handel zijn besmet verklaard met de aardappelwratziekte; evenzoo is het vervoeren van aardappelen vanaf zulke perceelen verboden. Door wratziekte aangetaste aardappelen kunnen worden in beslag genomen en onschadelijk gemaakt.

2e. dat aan eigenaren van in beslag genomen aardappelen en aan hen, die wegens een verbouwverbod geen aardappelen op hunne perceelen mogen verbouwen, een schadevergoeding kan worden toegekend. De regeling dezer schadevergoeding is vastgesteld, oorspronkelijk in het Koninklijk besluit van 5 Februari

1917 (Staatsblad no. 206), later, toen de wet van 1 Juni 1918 was afgekondigd, door het Koninklijk besluit van 19 December 1918 (Staatsblad no. 805), zie bijlage IV.

In verband met de hierbovengenoemde bepalingen is de bestrijding van de aardappelwratziekte, vanaf het oogenblik, waarop de ziekte in ons land is waargenomen, als volgt geweest:

Alle terreinen, waarop de ziekte is waargenomen, zijn door den Minister van Landbouw, Nijverheid en Handel besmet verklaard met aardappelwratziekte. Zoodra de ziekte werd geconstateerd zijn alle aardappelen, die zich op het besmette deel van dat land bevonden, in beslag genomen en onschadelijk gemaakt door koking. De eigenaren dezer aardappelen zijn ten volle schadeloos gesteld.

Op alle besmet verklaarde perceelen is de teelt van aardappelen geheel verboden. De schade, die de gebruikers dezer perceelen daardoor geleden hebben, is hun telken jare vergoed.

Aan hen, die dit aangevraagd hebben, is in het voorjaar van 1920 vergunning gegeven tot het verbouwen van de soort Ceres, die onvatbaar voor de ziekte is gebleken. Met het geven van vergunning tot het verbouwen van Ceres en andere onvatbare soorten, zal worden doorgegaan.

Elk jaar worden de aardappelen, die in de besmette streken groeien, zoowel gedurende den groeitijd als tijdens den oogst, aan een nauwkeurig onderzoek onderworpen, ten einde op alle perceelen waarin de ziekte voorkomt, de hierbovengenoemde maatregelen toe te passen. In den herfst van 1920 waren daarvoor vier controleurs werkzaam. De thans geconstateerde gevallen behooren meest tot de lichtere. Het onderzoek zal worden voortgezet, zoolang nog nieuwe besmettingen worden gevonden.

Door inspectie wordt tevens nagegaan, of het verbouwverbod wordt overtreden en of op de perceelen, waarop vergunning is gegeven voor den verbouw van onvatbare soorten, uitsluitend deze voorkomen.

Ten einde overbrenging van de wratziekte met pootgoed uit Groot Brittannië te voorkomen, zijn, in verband met artikel 1 van de wet van 1 Juli 1918 (Staatsblad no. 309), bij Koninklijk besluit van 7 September 1920 (Staatsblad no. 66) bepalingen uitgevaardigd, waarbij de invoer van aardappelen uit Groot Brittannië alleen wordt toegestaan als:

1e. de zending voorzien is van een certificaat, afgegeven door een deskundige, waarin verklaard wordt, dat op den grond, waarop de aardappelen gegroeid zijn, nooit wratziekte is waargenomen;

2e. de zending bij aankomst in ons land wordt onderzocht en

vrij bevonden van aardappelwratziekte. Daar het niet mogelijk is deze bepalingen alleen op poot-, en niet op eetaardappelen van toepassing te doen zijn, gelden zij voor *alle* aardappelen, die uit Groot Brittannie in ons land worden ingevoerd. De volledige tekst van het Koninklijk besluit vindt men in bijlage V.

BIJLAGE I.

Lijst van eenige Engelsche aardappelsoorten, die men daar te lande onvatbaar acht voor aardappelwratziekte.

Een volledige lijst is gepubliceerd door het Ministry of Agriculture and Fisheries, 72 Victoriastreet, London. S. W. I.

Vroeg.

Ashleaf (Broadleaf)
Ashleaf (Sutton)
Boston Kidney (Tunnard)
Dargill Early (Gardiner)
Edzell Blue
Resistant Snowdrop (Dobbie)
Witch Hill (Brown)

Middelvroeg:

Ally (McKelvie)
Arran Comrade (McKelvie)
Great Scot (McAlister)
King George.

Laat.

Abundance (Sutton)
Arran Victory (McKelvie)
Bishop (Wilson)
Dominion (Poad)
Golden Wonder
Kerr's Pink
Langworthy (Niven)
Majestic (Findlay)
Templar (Nilson).
The Lochar (Farish)
Tinwald Perfection (Farish).

BIJLAGE II.

Lijst van Duitsche aardappelsoorten, onder normale omstandigheden onvatbaar voor aardappelwratziekte.

Gepubliceerd door E. Schaffnit[1]).

Vroeg:

[2]) Blaue Nieren
[4]) Juli (Paulsen)
[2]) Sechs wochen verb. lange
[3]) Trog 37.02
[2]) Wohl geschmack.

Middelvroeg:

[3]) Isolde.
[2]) Koralle
[2]) Matador II
[3]) Topas.
[2]) Weisze Riesen

Laat:

[2]) Ada
Amerik. Riesen.
[4]) Danusia (Dolkowski)
[4]) Jubel (Paulsen)
Kalif
[2]) Prof. Märcker
[3]) Roland
[3]) Sokol.
[2]) Soliman

Zeer laat:

[3]) Agraria
[2]) Erika.

[1]) E. Schaffnit. Versuche zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses, Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. Jahrgang 1920, Heft 2, 3.

[2]) Soorten door Schaffnit vatbaar voor wratziekte bevonden, indien pootgoed gebruikt wordt van een z.g. gedegenereerden stam.

[3]) Soorten, waarin door E. Werth wratziekte is geconstateerd. Zie E. Werth. Versuche zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses. Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Jahrgang 1919, Heft 17.

[4]) Soorten waarin na 4- en 5-jarige teelt door beide onderzoekers geen wratziekte is geconstateerd.

Wet van den 1sten Juni 1918, houdende bepalingen tot wering en bestrijding van ziekten van aardappelen.

Artikel 1.

Tot wering van de aardappelwratziekte (zwarte schurft, „black scab"), veroorzaakt door *Chrysophlyctis endobiotica*, en van de poederschurft, veroorzaakt door *Spongospora subterranea*, kan door Ons de in- en doorvoer van aardappelen uit bepaald aangewezen landen worden verboden of niet dan voorwaardelijk worden toegestaan.

Artikel 2.

Het is verboden aardappelen, waarvan de in- en doorvoer voorwaardelijk is toegestaan, in- of door te voeren langs andere dan de door Onzen Minister van Landbouw, Nijverheid en Handel aan te wijzen eerste kantoren.

Artikel 3.

Indien in- of doorvoer van aardappelen is toegestaan onder voorwaarde van voorafgaand onderzoek, wordt vòor dat onderzoek vergoeding van kosten geheven naar een door Ons vast te stellen tarief.

Artikel 4.

Indien aardappelen verschijnselen van de aardappelwratziekte vertoonen, geeft de gebruiker van het perceel, waar de aardappelen zich bevinden, daarvan terstond kennis aan den burgemeester der gemeente, waarin het perceel gelegen is.

Artikel 5.

Indien een burgemeester verneemt, dat zich op een perceel in zijne gemeente aardappelen bevinden, welke verschijnselen van de aardappelwratziekte vertoonen, geeft hij daarvan terstond kennis aan het hoofd van den phytopathologischen dienst.

Artikel 6.

Indien zich op een perceel aardappelen bevinden, welke zijn aangetast door de aardappelwratziekte, worden de aardappelen op dat perceel of een deel daarvan in beslag genomen door den burgemeester van de gemeente, waarin het perceel is gelegen, indien het hoofd van den phytopathologischen dienst zulks noodig acht.

De in beslag genomen aardappelen worden, voor zoover het hoofd van den phytopathologischen dienst zulks noodig acht, op de door hem aan te geven wijze onschadelijk gemaakt.

De kosten van dit onschadelijk maken komen ten laste van het Rijk.

Artikel 7.

Indien de burgemeester bezwaar heeft maatregelen te nemen, als bedoeld in het vorig artikel, staat hem gedurende drie dagen beroep open bij Onzen Minister van Landbouw, Nijverheid en Handel, die binnen zeven dagen, nadat het beroep is ingesteld, beslist.

Artikel 8.

Het is verboden aardappelen te vervoeren of te doen vervoeren van perceelen of gedeelten van perceelen, welke door Onzen Minister van Landbouw, Nijverheid en Handel besmet zijn verklaard met de aardappelwratziekte.

Artikel 9.

In bijzondere gevallen kan het hoofd van den phytopathologischen dienst, onder de door hem te stellen voorwaarden, ontheffing verleenen van het in het vorige artikel bedoelde verbod.

Artikel 10.

Het is verboden aardappelen te verbouwen, of te doen verbouwen op perceelen of gedeelten van perceelen, welke door Onzen Minister van Landbouw, Nijverheid en Handel besmet zijn verklaard met de aardappelwratziekte.

Van eene besmetverklaring geschiedt openbare kennisgeving door den burgemeester van de gemeente, waarin het perceel gelegen is, op de wijze van afkondiging der plaatselijke verordeningen, tegen welker overtreding straf is bedreigd.

Artikel 11.

Van het in het vorige artikel bedoelde verbod wordt door den burgemeester van de gemeente, waarin het perceel gelegen is, op verzoek van den belanghebbende, ontheffing verleend, indien het hoofd van den phytopathologischen dienst tegen deze ontheffing geen bezwaar heeft en onder de door dezen te stellen voorwaarden.

Artikel 12.

Aan eigenaren van onschadelijk gemaakte aardappelen en aan eigenaren of gebruikers van besmet verklaarde perceelen kan door Ons eene schadevergoeding worden verleend volgens bij algemeenen maatregel van bestuur vast te stellen regelen.

Artikel 13.

Deze wet kan worden aangehaald onder den titel van „Aardappelwet.”

Artikel 14.

Met het in werking treden dezer wet vervalt de wet van 13 Juli 1914 (*Staatsblad* nr. 324), houdende bepalingen tot wering van ziekten van aardappelen.

Besluit van den 19den December 1918, houdende bepalingen betreffende de schadevergoeding te verleenen aan eigenaren van onschadelijk gemaakte aardappelen en aan eigenaren of gebruikers van besmet verklaarde perceelen.

Artikel 1.

Door Onzen Minister van Landbouw, Nijverheid en Handel worden een of meer commissies ingesteld ter waardeering van de schade, bij toepassing van de wet van 1 Juni 1918 (*Staatsblad* nr. 309) geleden door de eigenaren van onschadelijk gemaakte aardappelen en door de eigenaren of gebruikers van besmet verklaarde perceelen, welke schade zal worden vergoed.

Artikel 2.

Indien schade, als bedoeld in het vorig artikel, moet worden gewaardeerd, wordt daarvan door het hoofd van den phytopathologischen dienst mededeeling gedaan aan de betrokken commissie.

De commissie waardeert de schade en geeft van hare waardeering binnen eene maand kennis aan Onzen Minister van Landbouw, Nijverheid en Handel.

Artikel 3.

Indien tot bestrijding van de aardappelwratziekte (zwarte schurft, „black scab") veroorzaakt door Chrysophlyctis endobiotica, aardappelen worden onschadelijk gemaakt vóór den oogsttijd, wordt de schade door den eigenaar geleden, berekend naar de opbrengst, welke van het perceel zou kunnen zijn verkregen, wanneer de onschadelijkmaking niet had plaats gevonden.

In geval van onschadelijkmaking tijdens den oogst wordt de schade gewaardeerd naar het gewicht der in beslag genomen aardappelen.

Artikel 4.

De schade, geleden door gebruikers van besmet verklaarde perceelen, wordt ieder jaar gewaardeerd met inachtneming van:

a. de oppervlakte, welke vermoedelijk op ieder der perceelen met vroege en met late aardappelen zou zijn beteeld;

b. de opbrengst aan aardappelen, welke onder normale omstandigheden van die oppervlakte zou zijn verkregen;

c. de normale opbrengst der gewassen, welke na de besmetverklaring op die oppervlakte geteeld worden.

Artikel 5.

De schade, geleden door eigenaren van besmet verklaarde perceelen, wordt gewaardeerd naar de vermindering van de huuropbrengst, voor zoover deze aan de besmetverklaring kan worden toegeschreven.

Artikel 6.

Van de waardeeringen, bedoeld in de artikelen 3, 4 en 5, wordt door Onzen Minister van Landbouw, Nijverheid en Handel bij aangeteekend schrijven kennis gegeven aan den belanghebbende.

De belanghebbende kan binnen veertien dagen na dagteekening van het schrijven, bedoeld in het vorige lid, zijne bezwaren indienen bij Onzen voornoemden Minister.

Artikel 7.

De schadevergoeding wordt door Ons bepaald.

Artikel 8.

Met het in werking treden van dit besluit vervalt het Koninklijk besluit van 5 Februari 1917 (*Staatsblad* nr. 206).

BIJLAGE V

Koninklijk besluit van 7 September 1920, Nr. 66.

Artikel 1.

Hij, die aardappelen uit Groot-Britannië wenscht in of door te voeren geeft ten minste 5 dagen vóór den dag van aankomst daarvan kennis aan het hoofd van den phytopathologischen dienst, onder overlegging van een afschrift eener verklaring van eene daar bevoegde macht, berustende op een onderzoek van deskundige ambtenaren en met vermelding van de haven, alsmede van den vermoedelijken dag van aankomst.

Artikel 2.

Indien aardappelen uit Groot-Britannië ten in- of doorvoer worden aangeboden, geven de ambtenaren der invoerrechten en accijnzen daarvan terstond kennis aan het hoofd van den phytopathologischen dienst.

Artikel 3.

De aardappelen worden niet ten in- of doorvoer toegelaten, tenzij:

a. zij ten in- of doorvoer worden aangeboden in gemerkte en door de in artikel 1 bedoelde ambtenaren verzegelde balen;

b. bij het ten in- of doorvoer aanbieden wordt overgelegd de verklaring, genoemd in artikel 1, inhoudende, dat door deskundige ambtenaren is vastgesteld, dat op het terrein, waarop de aardappelen zijn gegroeid, nimmer aardappelwratziekte, veroorzaakt door Chrysophlyctis endobiotica is geconstateerd, en de door hen gedane opgave van de hoeveelheid en de soort der aardappelen, den aard der verpakking en de merken, daarop aanwezig;

c. zij door of vanwege het hoofd van den phytopathologischen dienst zijn onderzocht en vrij bevonden van aardappelwratziekte.

Artikel 4.

Deze artikelen zijn niet van toepassing op partijen aardappelen, welke zonder overlading met hetzelfde vervoermiddel, waarmede de invoer plaats had, weder worden uitgevoerd.

Artikel 5.

Dit besluit treedt in werking op den tweeden dag na dien der dagteekening van de *Staatscourant*, waarin het is geplaatst.

VERKLARING DER FIGUREN.

PLAAT I.

Fig. 1. Stengels van aardappelplanten met bloemkoolachtige wratten in de oksels der onderste bladeren.

Fig. 2. Wratvorming aan stolonen en jonge aardappels.

PLAAT II.

Fig. 3-6. Aardappels in verschillende mate aangetast door wratziekte.

Fig. 7. Sporangiën van Chrysophlyctis endobiotica in het weefsel van een aardappelknol.

PLAAT III.

Fig. 8. Kaart van Winschoten met omgeving (schaal 1 : 20.000) met aanduiding van besmetverklaarde perceelen.

PLAAT IV.

Fig. 9. Kaart van Oostwold, gem. Midwolda (schaal 1 : 20.000).

Fig. 10. Kaart van Nieuw-Weerdinge, gem. Emmen (1 : 20.000).

Fig. 11. Kaart van Eexta, gem. Scheemda (1 : 20.000).

Fig. 12. Kaart van Wedde (1 : 20.000).

PLAAT V.

Fig. 13. Kaart van Nederland (schaal 1 : 1.200.000) aangevend de plaatsen waar aardappelwratziekte is waargenomen en de totaaloppervlakte met deze ziekte besmet verklaard in verhouding tot het geheele land.



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6

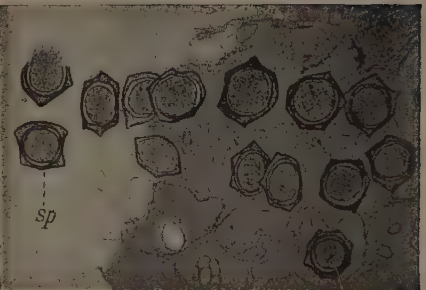


Fig. 7



Fig. 8

■ Besmet verklaarde perceelen.



Fig. 9

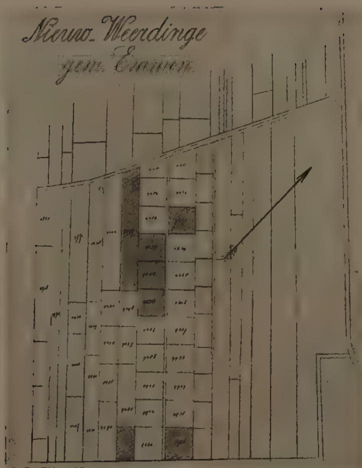


Fig. 10

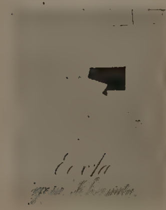


Fig. 11

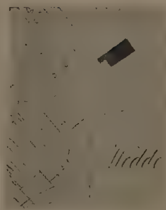


Fig. 12

■ Besmet verklaarde perceelen.

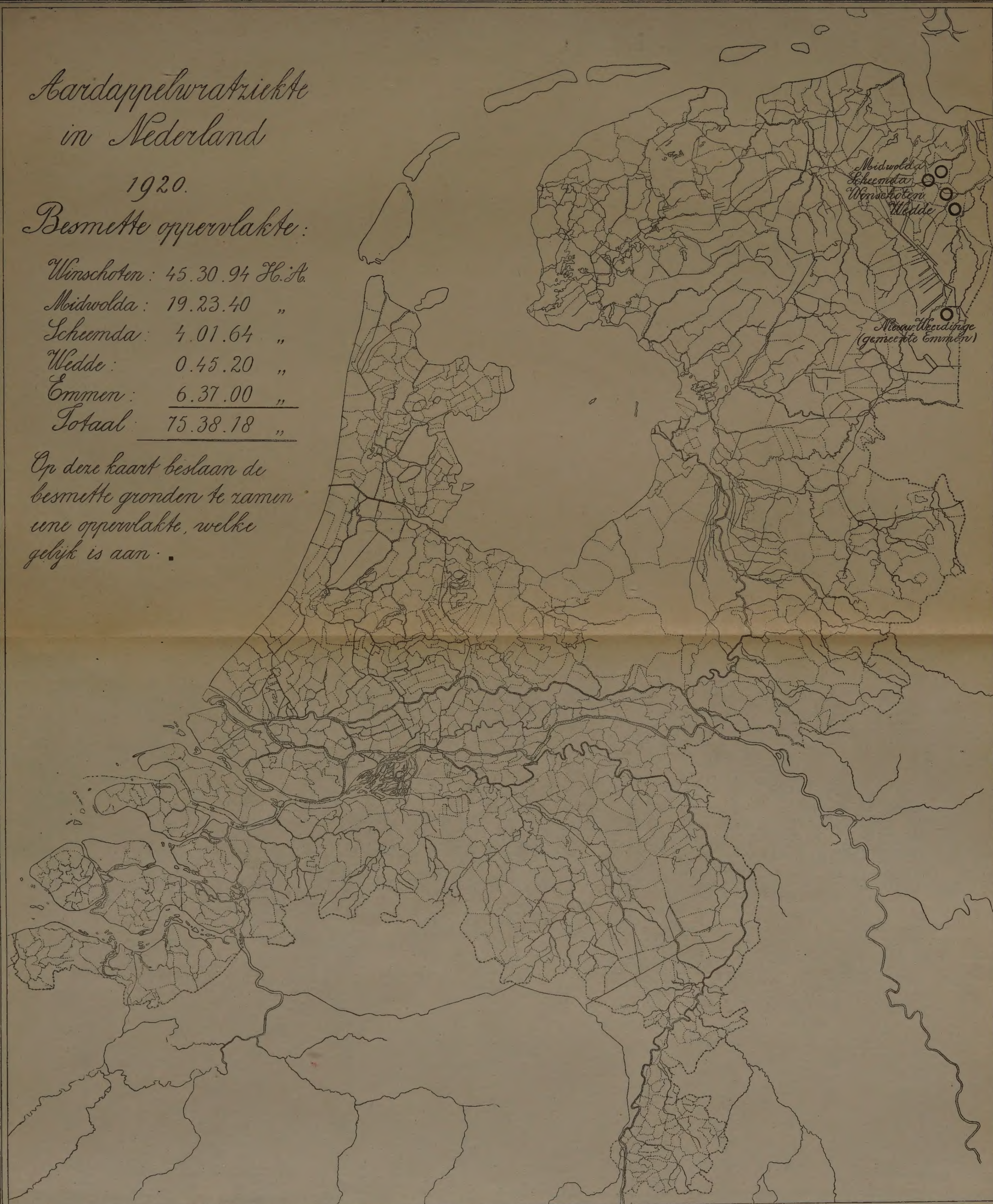

Aardappelwratziekte
in Nederland
1920.
Besmette oppervlakte:
Winschoten: 45.30.94 H.A.
Midwolda: 19.23.40 „
Scheemda: 4.01.64 „
Wedde: 0.45.20 „
Emmen: 6.37.00 „
Totaal 75.38.18 „
Op deze kaart beslaan de besmette gronden te zamen eene oppervlakte, welke gelijk is aan: ▪
Midwolda
Scheemda
Winschoten
Wedde
Nieuw Weerdinge
(gemeente Emmen)
H. VEENMAN - WAGENINGEN

Fig. 13

Publicaties van den Phytopathologischen Dienst

(verkrijgbaar tegen den hieronder vermelden prijs bij den **Inspecteur van den Phytopathologischen Dienst te Wageningen).**

I. Vlugschriften :

Prijs 3 cts. per stuk, + verzendkosten, bedragende voor 1 ex. 2 cts., 10 ex. 5 cts., 50 ex. 10 cts.

No. 1. Bladluizen.
No. 2. Schildluizen.
No. 3. Bladaaltjes.
No. 4. Resultaten van proeven met Californische pap.
No. 5. Sproeimachines.
No. 6 Bordeauxsche pap en Normaalpappoeder.
No. 7. Californische pap.
No. 8. Carbolineum en andere sproeimiddelen tegen dieren.
No. 9. Selderieziekten.
No. 10. Koolziekten.
No. 11. Eenige Rhododendron-vijanden.
No. 12. Eenige belangrijke rozenvijanden.
No. 13. De kankerziekte der ooftboomen.
No. 14. De kleine wintervlinder.
No. 15. De fritvlieg.
No. 16. Zaaigraanontsmetting.
No. 17. De bessenbladwesp.
No. 18. Bestrijding van steen- en stuifbrand in tarwe en gerst.
No. 19. Het stengelaaltje.
No. 20. Het bieten- of haveraaltje.
No. 21. Het wortelaaltje.
No. 22. Roest in granen.
No. 23. Vlekkenziekte der boonen.
No. 24. Vlekkenziekte der erwten.
No. 25. Bietenwortelbrand.
No. 26. Aaltjesziekten bij bolgewassen.
No. 27. Aardappelwratziekte.

II. Mededeelingen:

No. 1. De spruitvreter of knopworm der bessenstruiken. (12 blz., 5 fig. en 2 kaartjes) fr. p. p. f 0.35
No. 2. De roode worm der frambozen. (14 blz., 2 fig. en 2 kaartjes) fr. p. p. f 0.12
No. 3. De trekmade. (22 blz., 6 fig. en 2 kaartjes) fr. p. p. f 0.20
No. 4. Steen- en stuifbrand v. tarwe en gerst. (24 blz., 12 fig. en 4 kaartjes) fr. p. p. f 0.25
No. 5. Dopluis op perzik en druif. (15 blz., 9 fig.) fr. p. p. f 0.17
No. 6. Aardappelziekten, waarmede rekening moet worden gehouden bij de veldkeuring en bij de selectie. (19 blz., 1 tabel, 12 gekl. en 10 zwarte fig.) fr. p. p. f 0.40
No. 7. Insectenschade op gescheurd grasland in 1918. (8 blz.) fr. p. p. f 0.08
No. 8. De Koolvlieg. (*Chortophila Brassicae Bché*) (17 blz., 13 fig.) fr. p. p. f 0.25
No. 9. Ziekten van Aardappelknollen. (13 blz., 1 tabel en 13 fig.) fr. p. p. f 0.25
No. 10. De Loodglansziekte onzer ooftboomen (voorloopige uitgave), (12 blz., 2 platen) fr. p. p. f 0.20
No. 11. Plantenziekten waarmede rekening moet worden gehouden bij de veldkeuring. (12 bladz., 3 platen) fr. p. p. f 0.25
No. 12. Verslag over de werkzaamheden van den Phytopathologischen Dienst in het jaar 1919. (48 blz.) fr. p. p. f 0.65
No. 13. Le service phytopathologique aux Pays-bas. fr. p. p. f 0.12
No. 14. De bescherming van den mol. fr. p. p. f 0.20
No. 15. Proefnemingen met rook, ter bescherming van gewassen tegen nachtvorsten fr. p. p. f 0.70
No. 16. De aardappelwratziekte in Nederland (20 bladz., 5 platen) fr. p. p. f 0.35